

به نام خدا

نرم تنان دارویی خلیج فارس
(سواحل بوشهر-خارگ)

دکتر شیما رضوی دشتی
دکتر مهرداد آفرید
دکتر محمد آفرید



دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی فسا

رضوی دشتی، شیما
نرم تنان دارویی خلیج فارس (سواحل بوشهر - خارک) / شیما رضوی دشتی، مهرداد
آفرید، محمد آفرید.
تهران: پایگان، ۱۳۸۶.
۱۵۲ ص.:

ISBN:964-7539-93-2 ۵۰۰۰۰ ریال

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.
واژه نامه.
کتابنامه .

نرم تنان - - مصارف درمانی. (آفرید، مهرداد - آفرید، محمد)

۵۹۴

QL ۴۰۳/۶۲۴

۱۰۷۳۷۷۵

کتابخانه ملی ایران:

عنوان کتاب: نرم تنان دارویی خلیج فارس (سواحل بوشهر - خارک)

نویسنده: دکتر شیما رضوی دشتی، دکتر مهرداد آفرید و دکتر محمد آفرید

شمارگان: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: اول

سال چاپ: ۱۳۸۶

قیمت: ۵۰۰۰۰ ریال

انتشارات پایگان تلفن: ۸۸۸۰۹۲۵۷

www.payeganltd.com

تحويل کتاب در هر جای ایران با سایت:

ISBN:964-7539-93-2

شابک: ۹۶۴-۷۵۳۹-۹۳-۲

به نام خدا

نیاز روز افزون برای یافتن منابع جدید دارویی توجه دانشمندان و محققان را در سال‌های اخیر بیشتر به سمت استفاده از فرآورده‌های طبیعی معطوف کرده است. استفاده روز افزون از فرآورده‌های گیاهان دارویی، بخشی از این تلاش‌هاست که در حال توسعه و پیشرفت است. از طرفی با توجه به فراوانی موجودات در زیستگاه دریا و گستردگی و تنوع مواد زیست فعال این موجودات، محیط زیست دریا به عنوان جبهه‌ی نوید بخشی در دستیابی به داروها مبدل شده است و ضرورت سرمایه گذاری گسترده را توجیه می‌کند. از این رو بر آن شدیم تا با تکیه بر ذخایر آبزیان موجود در مناطق دریایی کشورمان ایران، با انتخاب یکی از بزرگترین شاخه‌های جانوری یعنی نرم تنان که البته تعداد زیادی از آن‌ها دریازی می‌باشند، بانک اطلاعاتی نسبتاً جامعی در زمینه‌ی توان دارویی نرم تنان دریایی که از سراسر جهان ارائه شده است، تهیه و تدوین نماییم. لذا این کتاب می‌تواند به مثابه‌ی یک مرجع عمل نماید تا محققین کشورمان بتوانند با رجوع به آن، از خواص دارویی هر یک از نرم تنان موجود در جهان آگاه و با انجام تحقیقات مشابه بر روی گونه‌های موجود در خلیج فارس، گامی در تحقق کشف داروهای جدید بردارند. امید است این کتاب مورد عنایت و توجه پژوهشگران و صاحب نظران قرار گرفته و نقطه‌ی شروعی باشد برای شناخت بیشتر منابع حیاتی کشور عزیزمان ایران و مورد استفاده‌ی دانشمندانی قرار گیرد که در صددند با تلاش‌های خود از دردها و آلام بشر بکاهند.

دکتر مهرداد آفرید

سرپرست دانشگاه علوم پزشکی

و خدمات بهداشتی درمانی فسا

پیشگفتار

فصل اول-زیست شناسی نرم تنان

۱	
۹	
۱۳	پراکندگی
۱۳	عادت و زیستگاه
۱۴	شکل و اندازه
۱۵	وسعت و فراوانی
۱۵	قدرت نرم تنان
۱۶	اهمیت نرم تنان برای انسان
۱۹	مشخصات عمومی نرم تنان
۲۱	طبقه بندی نرم تنان

فصل دوم- کاربرد دارویی نرم تنان در پزشکی

۲۵	
۲۷	خواص سیتوتوکسیک و ضد تومور
۳۹	اثر بر بیماری‌های عفونی
۳۹	الف) خواص ضد باکتریایی
۴۳	ب) خواص ضد قارچی
۴۴	ج) خواص ضد ویروسی
۴۷	د) خواص ضد پروتوزایی
۴۷	خواص ضد التهابی
۴۸	الف) اثر بر آسم
۴۹	ب) اثر بر آرتریت
۵۰	خاصیت آنتی کواگولان
۵۳	اثر بر متابولیسم و سطوح لیپید سرمی و کبدی
۵۴	خواص ضد آفتاب
۵۴	اثر مسدود کننده‌ی کانگلیونی
۵۵	فعالیت ایمونوساپرسیو
۵۵	کاربرد در پایش آلودگی
۵۵	خواص متفرقه

۵۷	فصل سوم-حلزون‌های مخروطی (کونوس‌ها)
۵۹	کونوس‌ها در تاریخ بشر
۶۱	تاریخچه‌ی طبیعی کونوس‌ها (مروری بر تکامل کونوس‌ها)
۶۲	بیولوژی حلزون‌های مخروطی
۶۴	مروری بر اجزای سم کونوس‌ها
۶۵	مروری بر فارماکولوژی و فیزیولوژی
۶۷	نام گذاری کونوپپتیدها
۶۸	طبقه بندی کونوپپتیدها
۶۹	مروری کوتاه بر انواع کونوپپتیدها
۸۵	کاربرد دارویی کونوس‌ها
۸۷	زیکونوتاید
۹۱	SNX-124 (امگا-کونوتوکسین GVIA)
۹۲	AM336 (امگا-کونوتوکسین CVID)
۹۳	α -Conotoxins
۹۴	CGX-1007 (فرم صناعی Conantokin-G)
۹۵	σ -Conotoxins
۹۶	Xen2174
۹۶	کونتالاکین، کونترفان و سایر کونوپپتیدها
۱۰۱	فصل چهارم-نرم تنان دارویی خلیج فارس
۱۱۷	پیشنهادهات
	پیوست، مراجع و واژه یاب

پیشگفتار

درمان با گیاهان دارویی از زمان‌های دیرین در جهان رایج بوده است و طی قرن‌ها گیاهان، منبع اصلی داروها در بسیاری از تمدنهای گذشته بوده‌اند. بعد از کشف پنی سیلین، توجه روی بررسی میکروارگانیسم‌های خاکی متمرکز گردید تا منابع جدیدی برای داروها کشف شود و خانواده‌های آنتی بیوتیکی زیادی از این میکروارگانیسم‌ها به دست آید. این تلاش‌ها ادامه داشت تا به امروز که بیش از ۵۰ درصد داروهای موجود در بازار یا از منابع طبیعی استخراج شده‌اند یا از طریق سنتز فرآورده‌های طبیعی و به عنوان قالب یا مواد آغازین تولید گردیده‌اند. اما وقتی انسان با جمعیت و طول عمر در حال افزایش روبرو می‌شود، تقاضا برای داروهای تازه، جهت بیماری‌های موجود و جدید (مثل AIDS و SARS) به موضوع مهمی مبدل می‌شود. از طرف دیگر، تعداد رو به ازدیاد بیماری‌های عفونی مقاوم به دارو، ضرورت سرمایه‌گذاری عظیمی برای یافتن داروهای جدید، جهت رو به رو شدن با این بیماری‌ها را توجیه می‌کند. وسیع‌ترین منبع و جبهه‌ای که برای کشف احتمالی داروها باقی مانده است، محدوده‌ای موسوم به "فضای داخلی" (inner space)، یا همان اقیانوس‌ها می‌باشد.

اقیانوس‌ها بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را در بر می‌گیرند و از میان ۳۶ شاخه‌ی جاندار شناخته شده، ۳۴ تای آنها در محیط زیست دریایی یافت می‌شوند که بیش از ۳۰۰ هزار گونه‌ی شناخته شده‌ی جانداران و گیاهان را شامل می‌گردند. اساس جستجو برای دارو از محیط زیست دریایی از این حقیقت ریشه می‌گیرد که گیاهان و جانوران دریایی با محیط زیست دریایی سازگاری حاصل کرده‌اند و پیوسته تحت فشار عظیم انتخاب هستند که شامل رقابت برای جا، تغذیه و تولید مثل است. بیش از صد میلیون سال انتخاب، منجر به تکامل تدریجی و تولید متابولیت‌های ثانویه‌ی متعدد شده است تا آثار منفی انتخاب را خنثی کند.

نتیجه این است که آرایش متعددی از ترکیبات طبیعی وجود دارند که در صورت شناسایی و آزمایش اثراشان، می توانند برای انسان مفید باشند. امروزه تمایل ویژه‌ای برای پیدا کردن مواد بیولوژیک فعال از دریا و موجودات دریایی به عنوان یک منبع عظیم و بکر ایجاد شده است و تا کنون مواد فعال بیولوژیک بسیاری از نرم تنان، اسفنج‌ها، جلبک‌ها و سایر آبزیان استخراج شده است. (۱)

اولین قدم در جهت مطالعه فرآورده‌های دریایی ۵۰ سال پیش با پیش گامی برگمن (Bergman) آغاز شد. کارهای اولیه برگمن بی شک از روی کنجکاوی بود و کشف عملکرد مواد فعال بیولوژیکی و دارویی مهم و جدید نوکلئوزیدهای آرابینو (arabino-nucleosides) که از اسفنج *Cryptotella crypta* به دست می‌آمد، بود که وی را به محصولات طبیعی علاقه مند کرد و اهمیت خواص زیست پزشکی این رشته را مشخص نمود. (۲) اما این که تا سال ۱۹۴۰ فرصتی برای جدی گرفتن این امر پیش نیامد، نشان دهنده‌ی محدود بودن تکنیک‌های در دسترس برای تصفیه و خالص سازی فرآورده‌های طبیعی حاصل از دریا بود. در اواخر دهه‌ی ۶۰ میلادی کوشش‌های جدی برای بهره برداری از جانوران دریایی به عنوان منابع متابولیت‌های فعال زیستی به منظور استفاده‌های درمانی و یا به عنوان الگویی برای سنتز داروهای جدید آغاز شد. کشف مقادیر قابل ملاحظه پروستاگلاندین‌ها در *gorgonian* *Plexaura homomalla* (که به عنوان مدیاتورهای دخیل در التهاب، تب و درد مطرح شده‌اند) توسط Weinheimer و Spraggins در سال ۱۹۶۹ به عنوان نقطه‌ی آغاز تحقیقات جدی برای "داروهای دریایی" به شمار می‌رود. (۲)(۳)

همکاری بین فارماکولوژیست‌ها و دیگر پژوهشگران علمی منجر به پیشرفت‌های بسیاری در یافتن داروها از حیوانات و گیاهان شده است. مثلاً حدود ۳۰۰ حق امتیاز برای فرآورده‌های طبیعی دریایی فعال بیولوژیکی، بین سال‌های ۱۹۶۹ تا ۱۹۹۹ اعطا شده است. تا کنون بیش از ۱۰۰۰۰ ترکیب از ارگانسیم‌های دریایی جدا شده و هر سال نیز چند صد ترکیب دیگر کشف می‌شود. (۳)(۴)

با همکاری شیمی دانان و نیز فارماکولوژیست‌ها، تعدادی از فرآورده‌های طبیعی دریایی در مراحل آخر آزمون‌های بالینی و بیشتر در ارتباط با سرطان، درد و بیماری‌های التهابی، قرار

دارند. برخی نیز به عنوان کاندید برای ارزیابی‌های پیش بالینی تحت مطالعه اند. اکثر فرآورده‌های طبیعی دریایی که هم اکنون در آزمون‌های بالینی و نیز ارزیابی‌های پیش بالینی به کار می‌روند از بی مهرگانی چون اسفنج‌ها، نیام داران (tunicates)، نرم تنان و مرجان‌ها (bryzoans) ساخته می‌شوند و نه توسط جلبک‌ها. این موضوع کاملاً مغایر با ساخت این فرآورده‌ها در موجودات خاکری است که در آنها گیاهان در ساخت متابولیت‌های فعال زیستی (که به متابولیت‌های ثانویه هم موسوم می‌باشند)، از حیوانات پیشی گرفته اند. فراوانی فرآورده‌های فعال زیستی در جانوران نرم تن یا بی مهرگان دریایی ثابت و یا با حرکات کند که به طور معمول ساختارهای محافظتی نظیر تیغ (spine) و یا صدف ندارند، امری تصادفی نیست، بلکه اهمیت اکولوژیکی این مواد را برای بی مهره‌ی سازنده‌ی آنها بیان می‌کند. تجربه نشان داده است که دفاع شیمیایی از طریق تجمع توکسین‌ها یا مواد ناخوشایند طبیعی، استراتژی موثری برای فرار از چنگ صیادان (مثل ماهی‌ها) و یا عقب نشاندن جانوران همسایه‌ی متجاوز از محل زندگی بی مهرگان بوده است. (۳)

در بسیاری موارد ترکیباتی که بی مهرگان تولید می‌کنند و به وسیله‌ی آن خود را از دست شکارچیان نجات می‌دهند و در برابر همسایگان خود پیروز می‌گردانند (مثل didemnin B) نیام داری به نام *Trididemnum solidum*، توجه فارماکولوژیست‌ها را برای کشف داروهای جدید جلب کرده است. بنابراین تصور می‌شود ارگانسیم‌هایی که با وجود فشارهای زیستی ذکر شده به حیات خود ادامه می‌دهند، تا اندازه‌ای دارای متابولیت‌هایی هستند که برای جستجوگران دارو در جانوران ساکن اقیانوس‌ها دارای اهمیت بسیارند. احتمال دارد که مکانسیم‌های دفاع شیمیایی در میکروارگانسیم‌هایی که کمتر تکامل یافته‌اند بیشتر باشد ولی دیده شده است که در بسیاری از ارگانسیم‌های پیشرفته تر با دفاع‌های فیزیکی و یا توانایی دویدن، شنا کردن و مخفی شدن نیز وجود دارد. (۳)(۵)

این واقعیت که هیچ فرآورده‌ی طبیعی دریایی را تا به حال نمی‌توان بر پیش خوان داروخانه‌ها یافت (باستثنای چندین مورد معدود مثل زیکونوتايد و ...) مربوط به عدم تنوع شیمیایی ارگانسیم‌های دریایی نمی‌باشد، بلکه همانطور که قبلاً ذکر شد منابع دریایی بیش از ۱۰۰۰۰ نوع متفاوت از فرآورده‌های طبیعی را دارا می‌باشند و بسیاری از آنها از لحاظ ساختاری

منحصر به فرد بوده و از موجودات خشکی زی به دست نمی آیند. (۶) علیرغم این حقیقت که تنوع زیستی محیط زیست دریا بسیار بیشتر از محیط زیست خشکی است، تحقیق برای کاربرد فرآورده‌های طبیعی دریایی به عنوان عوامل دارویی هنوز در مرحله نوزایی خود قرار دارد. (۱) اما چه موانعی در راه توسعه فرآورده‌های دریایی وجود دارد؟

فرآیند کشف داروهای دریایی با جمع آوری ارگانیسم‌های دریایی آغاز می شود. این امر غالباً مهم ترین گام در کل برنامه تحقیقاتی می باشد زیرا که کیفیت ارگانیسم‌های جمع آوری شده، کل تحقیق آینده را تحت تاثیر قرار خواهد داد. (۵)

مشکل تامین مواد کافی برای تولید دارو از همان ابتدا گریبان گیر شیمی فرآورده‌های طبیعی دریایی بوده است. تکامل یک داروی جدید همیشه باید شامل طرحی برای تامین منابع کافی جهت فازهای پیش بالینی و بالینی باشد. بیشتر پژوهشگران هنگام جمع آوری بی مهرگان دریایی برای غربالگری و مطالعات شیمیایی، اندازه نمونه را بین ۵۰۰ گرم تا یک کیلوگرم وزن مرطوب محدود می کنند. غلظت ترکیبات بسیار فعال در بی مهرگان دریایی غالباً ناچیز می باشد، گاهی اوقات کمتر از 10^{-6} درصد وزن خشک آنهاست. برای مثال جهت به دست آوردن تقریباً یک گرم از یک عامل ضد سرطان نوید بخش یعنی ET-743 (جدا شده از تونیکا *Ecteinascidia turbinata*) نزدیک به یک تن (وزن خالص) از جانور مذکور باید جمع آوری و استخراج شود. مثال‌های دیگری هم وجود دارد، لذا این امر باعث مشکلات قابل توجه و تاخیر در آزمون‌های بالینی می گردد. (۳) اگر جمع آوری کنندگان نتوانند بیشتر از ۱۰۰ گرم از یک ارگانیسم را بیابند، معمولاً نشانگر این است که نمونه بسیار نادر است و بسیار مشکل خواهد بود تا دوباره آن را به مقدار کافی برای مطالعات بعدی جمع آوری نمود. در عین حال، هنگامی که یک ترکیب زیست فعال شناسایی می شود، پژوهشگران باید به فکر جمع آوری مقادیر بسیار بیشتر ارگانیسم به منظور تامین نیاز فارماکولوژیست‌ها و برای تکامل فازهای پیش بالینی و بالینی باشند. از طرف دیگر جمع آوری زیاد ارگانیسم‌ها (در مورد ارگانیسم‌های ناشایع بیشتر از ۵ کیلوگرم یا در مورد ارگانیسم‌های رایج بیشتر از ۱۰۰ کیلوگرم)، نیاز به همکاری و رضایت کشوری دارد که جمع‌آوری در آن صورت می گیرد. باید

اثر چنین جمع آوری نه تنها بر خود ارگانیزم بلکه بر جامعه ای که در آن جمع آوری صورت می گیرد، به طور دقیق مورد توجه قرار گیرد.

در کل باید اذعان کرد که مشکلاتی بر سر راه تهیه مواد کافی برای آزمون‌های بالینی وجود داشته است، ولی به نظر می رسد که بسیاری از مشکلات تجربه شده در گذشته، به طور دقیق در حال حل شدن می باشند. روش‌های صناعی در حال بهبودند، به طوری که حتی مولکول‌های پیچیده تر و یا ترجیحاً آنالوگ‌های ساده‌تر متابولیت‌های دریایی را می توان در مقیاس‌های صنعتی سستز کرد. کشت آبی (aquaculture) بی مهرگان دریایی یک واقعیت است و کشت سلولی بافت بی مهرگان امیدهایی چند را نشان می دهد. تکنولوژی انتقال ژن حتی امکان اجازه‌ی پیمودن راه‌های بیوسنتتیک پیچیده ای را می دهد تا متابولیت‌های دریایی در باکتری‌های کشت شده به آسانی تولید شوند. امروزه از هر زمانی آشکارتر به نظر می رسد که فرآورده‌های طبیعی دریایی باید به عنوان الهامی برای داروسازی جدید در نظر گرفته شوند و هر گونه تلاشی برای اجتناب از جمع آوری وحشیانه‌ی بی مهرگان دریایی جهت فراهم کردن مقادیر تجاری داروها باید صورت گیرد. (۵)

فعالیت‌های بیولوژیکی و فارماکولوژیکی در ترکیبات به دست آمده از دریا قابل توجه است، خصوصاً با توجه به سیتوتوکسیسیتی (سمیت سلولی) که ترکیبات دریایی دارند، دیگر ترکیبات را پشت سر می گذارند. پس به نظر می رسد که طبق لیست ترکیباتی که در حال حاضر در حال بررسی در کلینیک هستند، محصولات دریایی قدرت بیشتری در شیمی درمانی سرطان دارا باشند. نگاهی دقیق تر به این لیست روشن می کند که بی مهرگان دریایی مثل اسفنج‌ها، نیام داران، مرجان‌ها و نرم تنان جالب ترین منابع فعال فارماکولوژیک هستند، در حالی که جلبک‌های دریایی از اهمیت کمتری برخوردارند. (۶)

در سه دهه‌ی اخیر بیشترین تحقیقات در زمینه‌ی فرآورده‌های طبیعی دریایی، مدیون دانش شیمی بوده است که نتیجه‌ی آن جداسازی و تشخیص ساختار هزاران متابولیت جدید می باشد. این طور به نظر می رسد که بیولوژی (زیست شناسی) دریایی، میکروبیولوژی و بیولوژی مولکولی باید به میزان بیشتری در این تحقیقات به کار گرفته شوند تا مکانیسم‌های بیوشیمیایی و ژنتیکی منجر به سستز این فرآورده‌ها همگام با کشف ساختار شیمیایی آنها شناسایی گردند. (۳)

با پیشرفت دانش ما در این زمینه‌ها، هدف نهایی که تهیه مقادیر انبوه از "داروهای دریایی" برای پیشرفت در زمینه داروسازی بدون تخریب منابع با ارزش طبیعی است، میسر خواهد شد. در حال حاضر پژوهشگرانی از کشورهای استرالیا، برزیل، کانادا، مصر، فرانسه، آلمان، هند، اندونزی، ایتالیا، ژاپن، هلند، نیوزیلند، فیلیپین، سنگاپور، اسلونی، کره جنوبی، اسپانیا، سوئد، سوئیس، انگلیس و ایالات متحده در این زمینه مشغول فعالیت می‌باشند. (۳)(۷)

از جمله منابع دریایی عمده برای استخراج مواد دارویی، نرم‌تنان دریایی هستند که توجه محققین را در سراسر گیتی به خود جلب نموده‌اند. این جانداران یکی از مهم‌ترین و حیاتی‌ترین بخش‌های اکولوژی (بوم‌شناسی) و اقتصاد دریا را شامل می‌شوند و قسمت قابل ملاحظه‌ای از مجموعه‌ی جانداران امروزی را تشکیل می‌دهند. در کنار مصارف غذایی و صنعتی، گزارش‌های زیادی پیرامون مواد استخراجی ضد باکتریایی، ضد قارچ، ضد ویروس، ضد تومور و دیگر خواص درمانی نرم‌تنان دریایی عنوان شده است. لذا این جانداران می‌توانند به عنوان منبع مهمی برای داروهای آینده به کار روند و کاربرد وسیعی را در جهان پزشکی داشته باشند. در این نوشتار ما به دست آورده‌های جدید در زمینه‌ی پژوهش در توان دارویی نرم‌تنان دریایی، که از سراسر جهان ارائه شده است خواهیم پرداخت. بدین منظور صدها مقاله از بانک‌های اطلاعاتی معتبر مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت برآیند کلی تمام منابع، به دست آوردن اطلاعات با ارزشی درباره مواد بیولوژیک فعال در تعدادی از گونه‌ها و جنس‌های نرم‌تنان خلیج فارس (سواحل بوشهر و خارگ) بود.

برای شروع لازم بود که ابتدا یک منبع معتبر نرم‌تنان ناحیه بوشهر-خارگ شناسایی شود. از نیمه‌ی دوم قرن نوزدهم گزارش‌های زیادی درباره‌ی نرم‌تنان خلیج فارس منتشر شده است که اغلب این گزارش‌ها به زبان انگلیسی هستند.

در این نوشتار، «بررسی تکمیلی سیستماتیک و انتشار نرم‌تنان سواحل ایرانی خلیج فارس» تألیف دکتر مهدی تجلی‌پور (دانشنامه دکترای وی) چاپ بهار ۷۳، به عنوان یک منبع معتبر نرم‌تنان ناحیه بوشهر و خارگ شناسایی و در نظر گرفته شد. از ۲۶۱ گونه‌ی برداشت شده توسط ایشان، از ایستگاه بوشهر ۶۴ گونه نرم‌تن برداشت شده است. (دو کفه‌ای‌ها: ۲۳ گونه، ناوبایان: ۱ گونه، شکم‌پایان: ۳۹ گونه و بسپاره‌صدفان: ۱ گونه) وی خارگ و خارگو را نیز

بررسی کرده است. پیش از وی محققان دیگری این دو ایستگاه را بررسی نکرده اند. به ترتیب ۳۶ و ۲۱ گونه از این دو ایستگاه برداشت شد. به این ترتیب مجموعاً یک لیست ۸۱ تایی به عنوان موضوع این نوشتار انتخاب گردید (رجوع به پیوست). که برای یافتن مواد بیولوژیک استخراجی از این نرم تنان، نه تنها بانک‌های معتبر بین المللی پزشکی نظیر Pubmed، بلکه بانک اطلاعاتی NAPRALERT، مربوط به دانشگاه ایلینویز آمریکا مورد کنکاش قرار گرفت. بانک اطلاعاتی NAPRALERT حاوی اطلاعات ۱۶۵۰۰۰ ژورنال علمی، کتاب و چکیده مقالات است که از سال ۱۹۷۵ تا کنون را پوشش می‌دهد. این بانک که اطلاعات مفیدی را در مورد اثرات بیولوژیک مواد استخراجی از ارگانیسم‌های زنده و همچنین متابولیت‌های شیمیایی ثانویه‌ی آن‌ها ارائه می‌دهد، در هر ماه به طور میانگین ۶۰۰ مقاله را اندکس می‌کند. ما موفق شدیم طی تماس با دکتر ماری لوکونین بیتی، مدیر این بانک اطلاعاتی، اطلاعات ارزشمندی را از مواد استخراجی از ۳ گونه و ۱۳ جنس از نرم تنان شناسایی شده توسط تجلی پور در سواحل بوشهر-خارگ به دست آوریم.

هم چنین در تدوین این نوشتار از راهنمایی‌های بیش از ۴۰ صاحب نظر در رشته‌های فارماکولوژی، مالاکولوژی (نرم تن شناسی)، شیمی دریایی، فارماکولوژی دریایی و در قالب ۴۰ نامه‌ی پست الکترونیک و ۱۲ نامه‌ی پستی بهره مند شدیم.

در نهایت برآیند کلی تمام منابع فوق، به دست آوردن اطلاعات با ارزشی درباره‌ی مواد بیولوژیک فعال دارای اثر دارویی در ۲ گونه و ۵ جنس از نرم تنان شناسایی شده توسط تجلی پور در سواحل بوشهر و خارگ بود.

گردآوری این مجموعه بدون کمک عزیزانی که همیشه مدیون آنها هستیم امکان پذیر نبود. تشویق‌های مکرر «سرکار خانم دکتر سعیده رضوی دشتی» و کمک‌های بی دریغ ایشان در امر ترجمه‌ی متون و همچنین زحمات فراوان «سرکار خانم مهندس مریم آفریده» که کارهای از تایپ نوشته‌های دستی تا چاپ نهایی کتاب را با صمیمیت فراوان و با سرعت انجام دادند، قابل تحسین و مستلزم سپاسگزاری است. در این کنار زحمات بی دریغ و بی منت سرکار خانم دکتر گلنا مددی، آقایان دکتر حیران و دکتر سهم الدینی، عاملی بود در تکمیل و تسریع نشر این نوشتار و با تشکر و سپاس فراوان از تمام دانشمندانی که با

نامه‌های هوایی و الکترونیک خود از سراسر گیتی، درخواست‌های ما را در گردآوری منابع، اجابت کردند و تدوین این اثر را که بی شک بدون بهره‌مندی از این منابع ارزشمند میسر نمی‌گشت، موجب شدند. همچنین از شورای محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی فسا که در چاپ این کتاب ما را یاری نمودند و سرانجام از نقد و داوری عالمانه‌ی جناب آقای دکتر یونس قاسمی ریاست محترم دانشکده‌ی داروسازی دانشگاه علوم پزشکی شیراز و سرکارخانم دکتر لیلا معنوی استادیار آن دانشکده، فروتنانه سپاسگزاریم. امید به اینکه همه‌ی ما با نفوذ در "روح جهان" گنجینه‌ای را که برای هر یک از ما در آن نهفته است، کشف کنیم.